

②

JP 8-106638

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-106638

(43) 公開日 平成8年(1996)4月23日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

G 1 1 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9368-5D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-241275

(22) 出願日 平成6年(1994)10月5日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 安藤 浩武

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

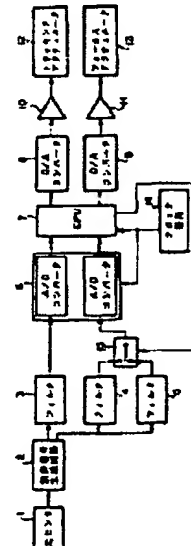
(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録再生装置

例【要約】

【目的】 光ヘッドのシーク時においても安定したフォーカスサーボを行うことができ、しかも低速のCPUでサーボ処理を行えるようにする。

【構成】 ディスクを介した光ビームの検出信号をもとにフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号を生成する誤差信号生成回路2と、フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号を所定の周期でサンプリングするA/Dコンバータ6と、所定の周期ごとにサンプリングされたフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号をもとにサーボ処理を行うCPU7とを有する装置において、フォーカス誤差信号を生成する誤差信号生成回路2の出力に設けられた周波数特性が急峻な特性を有するフィルタ5と、CPU7へのフォーカス誤差信号を動作モードに応じて誤差信号生成回路2のフォーカス誤差信号またはフィルタ5のフォーカス誤差信号に選択的に切り換えるスイッチ15を設ける。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体を介した光ビームの検出信号をもとにフォーカス誤差信号を生成する手段と、前記検出信号をもとにトラッキング誤差信号を生成する手段と、前記フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号を所定の周期でサンプリングする手段と、所定の周期ごとに前記サンプリングされたフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号をもとに所定の演算処理を行うことでフォーカス制御及びトラッキング制御を行う演算処理手段とを有する光学的情報記録再生装置において、前記フォーカス誤差信号生成手段の出力に設けられた周波数特性が急峻な特性を有するフィルタと、前記演算処理手段へのフォーカス誤差信号を、動作モードに応じて、前記フォーカス誤差信号生成手段のフォーカス誤差信号、または前記フィルタを通ったフォーカス誤差信号に選択的に切り換える切換手段とを有することを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項2】 前記切換手段は、トラッキング制御ループがオフの場合、もしくは光ヘッドのシークの場合は、前記フィルタの出力のフォーカス誤差信号を選択することを特徴とする請求項1に記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項3】 前記切換手段は、トラッキング制御ループがオンの場合、もしくは情報を記録、再生している場合は、前記フォーカス誤差信号生成手段のフォーカス誤差信号を選択することを特徴とする請求項1に記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項4】 前記切換手段は、前記演算処理手段の制御に基づいて前記フォーカス誤差信号生成手段の出力、または前記フィルタの出力を選択するスイッチ素子から構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項5】 前記切換手段は、前記演算処理手段の制御により前記フォーカス誤差信号生成手段の出力をサンプリングするサンプリング手段のサンプリング値、または前記フィルタの出力をサンプリングするサンプリング手段のサンプリング値を選択することによって、前記フォーカス誤差信号生成手段の出力または前記フィルタの出力を選択するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光学的情報記録再生装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学的に情報を記録、再生する光学的情報記録再生装置に関し、特に記録媒体に照射する光ビームの焦点を制御するフォーカス制御装置に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】 図7は従来の光学的情報記録再生装置のトラッキングサーボ及びフォーカスサーボのサーボ制御装置を示したブロック図である。ここでは、デジタル信

号処理によってトラッキング及びフォーカスを制御するサーボ制御装置の例を示している。図7において、まず情報の記録、再生時には、光ヘッド（図示せず）から光ディスクなどの記録媒体に光ビームが照射され、記録媒体からの反射光は光センサ1で受光される。光センサ1は複数に分割された多分割光センサであり、その光センサ1の各検出片の受光信号はそれぞれ誤差信号生成回路2に送られる。誤差信号生成回路2では、光センサ1の各検出片の受光信号をもとに光ビームのトラッキング誤差を示すトラッキング誤差信号、及びフォーカス誤差を示すフォーカス誤差信号がそれぞれ生成される。トラッキング誤差信号の検出方法としては例えばプッシュプル法、フォーカス誤差信号の検出方法としては例えば非点収差法などが採用されている。

【0003】 誤差信号生成回路2で得られたトラッキング誤差信号はフィルタ3を通して2チャンネルのA/Dコンバータの一方のチャンネルに出力され、フォーカス誤差信号は他方のチャンネルに出力される。フィルタ3、4は例えば1次のローパスフィルタである。ここで、A/Dコンバータ6にはクロック回路14から一定周期のクロック信号が入力されており、A/Dコンバータ6ではこのクロック信号によってトラッキング誤差信号及びフォーカス誤差信号がそれぞれデジタル信号に変換される。一方、クロック回路14のクロック信号はCPU7に割り込み信号として入力され、CPU7ではこの割り込み信号が入力されると、現在の処理を中断してトラッキング制御及びフォーカス制御のサーボ処理が行われる。

【0004】 即ち、CPU7においては、割り込みが入ると、そのときのA/Dコンバータ6のトラッキング誤差信号及びフォーカス誤差信号のデジタル値が読み出され、その値をもとにトラッキング及びフォーカスの位相補償及びゲイン演算が行われる。トラッキング位相補償の演算結果はD/Aコンバータ8を介してドライバ10に出力され、フォーカス位相補償の演算結果はD/Aコンバータ9を介してドライバ11にそれぞれ出力される。そして、ドライバ10から演算結果に応じた駆動信号がトラッキングアクチュエータ12に出力され、ドライバ11からも同様に演算結果に応じた駆動信号がフォーカスアクチュエータ13に出力される。これにより、光ビームを媒体面に収束させる対物レンズ（図示せず）はトラッキング方向及びフォーカス方向にそれぞれ制御され、光ヘッドから射出された光ビームがトラックの中心に位置し、かつ合焦状態を維持するようにフィードバックがかけられる。以上で割り込み時のサーボ処理が終了し、以後CPU7ではクロック回路14からの割り込みが入るごとに同様のサーボ処理が行われ、このように一定周期でサーボ処理を行うことで、トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のサーボ制御装置では、光学部品の収差や光学調整誤差などによってフォーカス誤差信号にトラッキング誤差信号の成分が混入した場合、本来のフォーカス誤差信号ではないフォーカス誤差信号中のトラッキング誤差信号成分を一定周期でサンプリングすることになるので、混入するトラッキング誤差信号成分の大きさや周波数によっては、フォーカスサーボを乱す外乱になるという問題があった。特に、このような外乱はトラッキングサーボがオフしたとき、中でも光ヘッドのシーク動作時に大きくなるという問題があった。即ち、トラッキングサーボがオンした場合は、トラッキング誤差信号のレベルは非常に小さいので、フォーカス誤差信号に混入するトラッキング誤差信号の成分は微小である。

【0006】これに対し、トラッキングサーボがオフした場合は、光ビームが記録媒体のトラックを横切るのので、トラッキング誤差信号レベルは大きくなり、フォーカス誤差信号に混入するトラッキング誤差信号成分は大きくなってしまふ。特に、光ヘッドがシークする場合は、光ビームが高速でトラックを横切るのので、フォーカス誤差信号中のトラッキング誤差信号成分の周波数は数Hzから数百kHzまでの広い範囲で、フォーカス制御のサンプリング周期よりむしろはるかに高い周波数にまで及んでしまふ。そのため、光ヘッドのシーク動作時は、エリアシングの影響でフォーカスサーボへの外乱となり、フォーカス制御が乱れたり、最悪の場合は、フォーカス外れが生じるといった問題があった。

【0007】そこで、こうした問題を回避するためには、フォーカスサーボループ内のフィルタ4としてサンプリング周期の半分の周波数にカットオフをもつ急峻なエリアシングフィルタを用いることが考えられる。しかし、このような急峻なフィルタを用いると、フィルタの回路規模が大きくなってコスト高となるばかりでなく、位相回りが大きいためにフォーカスサーボの帯域を十分に広くとることができない。また、急峻なフィルタを用いずにフォーカスサーボの帯域を広く取ろうとすると、サンプリング周期を上げる必要があるが、サンプリング周期を上げると処理速度の速いCPUを用いなければならない。しかし、処理速度の高速なCPUは高価であり、またCPUの処理速度にも限界があった。そのため、このような問題は、光ディスクの大容量化、高速化を図り、それに伴ってサーボ精度を低コストで向上しようとしたときに顕著となっていた。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、その目的は、光ヘッドのシーク時においても安定したフォーカスサーボを行うことができ、しかも低速のCPUでサーボ処理を行うことが可能な光学的情報記録再生装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、情報記

録媒体を介した光ビームの検出信号をもとにフォーカス誤差信号を生成する手段と、前記検出信号をもとにトラッキング誤差信号を生成する手段と、前記フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号を所定の周期でサンプリングする手段と、所定の周期ごとに前記サンプリングされたフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号をもとに所定の演算処理を行うことでフォーカス制御及びトラッキング制御を行う演算処理手段とを有する光学的情報記録再生装置において、前記フォーカス誤差信号生成手段の出力に設けられた周波数特性が急峻な特性を有するフィルタと、前記演算処理手段へのフォーカス誤差信号を、動作モードに応じて前記フォーカス誤差信号生成手段のフォーカス誤差信号、または前記フィルタを通ったフォーカス誤差信号に選択的に切り換える切換手段とを有することを特徴とする光学的情報記録再生装置によって達成される。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による光学的情報記録再生装置のサーボ制御装置の一実施例を示したブロック図である。なお、図1では図7の従来装置と同一部分は同一符号を付して説明を省略する。図1において、フィルタ4とフィルタ5は互いに特性の異なるフィルタであり、誤差信号生成回路2で生成されたフォーカス誤差信号はフィルタ4及び5を通してスイッチ15に入力される。フィルタ4とフィルタ5の出力信号はスイッチ15によって選択され、A/Dコンバータ6の一方のチャンネルに入力される。スイッチ15はCPU7の制御により装置の動作モードに応じて切り換えられ、通常の情報の記録再生時、もしくはトラッキングサーボがオンのときはフィルタ4の出力信号が選択される。一方、情報の記録再生を行っていないとき、もしくはトラッキングサーボがオフのときは、スイッチ15はフィルタ5の出力信号を選択するように構成されている。その他の構成は図7と同じである。

【0011】ここで、フィルタ4は図2に示すように抵抗器R1とコンデンサC1の1次のローパスフィルタから構成されている。また、フィルタ5としては、図3に示すようにオペレーションアンプAと抵抗器R2、R3及びコンデンサC2、C3で構成されるアクティブフィルタと、抵抗器R4とコンデンサC4で構成される1次のローパスフィルタからなる3次のローパスフィルタが使用されている。フィルタ4、5のいずれにおいても、カットオフ周波数はサンプリング周期に対して1/2以下の周波数になっている。なお、フィルタ4は必ずしも必要ではなく、ノイズが少ないような場合は不要である。

【0012】図4はフィルタ4及び5のゲインの周波数特性を示した図である。図4から明らかなようにフィルタ4の周波数特性はゆるやかであるのに対し、フィルタ

5の周波数特性は急峻になっている。また、図5にフィルタ4及び5の位相の周波数特性を示しており、フィルタ4は位相遅れが小さく、フィルタ5は位相遅れが大きいことがわかる。このようにフィルタ4は位相遅れは小さいが周波数特性は急峻ではなく、フィルタ5は周波数特性は急峻であるが位相遅れは大きくなっている。

【0013】次に、上記実施例の具体的な動作について説明する。まず、情報を記録、再生する場合、あるいは記録、再生は行わなくてもトラッキングサーボがオンしている場合は、前述のようにCPU7の制御によってスイッチ15はフィルタ4の出力信号を選択するように切り換えられる。従って、このときはフィルタ4を通ったフォーカス誤差信号がA/Dコンバータ6の一方のチャンネルに入力される。この状態で、クロック回路14から例えば50 KHzのクロック信号がA/Dコンバータ6とCPU7に出力され、CPU7ではこのクロック信号の周期でサーボ処理が行われる。サーボ処理については図7で説明したように、クロック回路14のクロック信号のタイミングでCPU7にA/Dコンバータ6からトラッキング誤差信号とフォーカス誤差信号のデジタル値が取り込まれ、CPU7ではその値をもとにトラッキングとフォーカスの位相補償及びゲイン演算が行われる。トラッキングとフォーカスの演算結果は各々D/Aコンバータ8、9を介してドライバ10、11へ出力される。こうして一定の周期でサーボ処理が行われ、その都度演算結果に応じてトラッキングアクチュエータ12及びフォーカスアクチュエータ13を制御することで、光ヘッドの光ビームが情報トラックに追従するように、かつ光ビームが合焦状態を保持するようにトラッキング制御とフォーカス制御が行われる。

【0014】ここで、以上のように情報を記録、再生する場合、もしくはトラッキングサーボがオンの場合は、スイッチ15はフィルタ4に接続されるので、CPU7内の位相補償及びゲイン演算は、記録、再生に問題のない広いサーボ帯域、例えば本実施例では3 KHzの帯域で行われる。従って、このようにフィルタ4を選択することで、通常の情報の記録、再生時などにおいては、フォーカス制御を高精度で行うことができる。

【0015】一方、情報の記録、再生を行わない場合、もしくはトラッキングサーボがオフの場合は、スイッチ15はCPU7の制御によりフィルタ5の出力信号を選択するように切り換えられる。このように記録、再生が行われていない場合、もしくはトラッキングサーボがオフの場合は、光ヘッドの光ビームは記録媒体の偏心によりトラックを横切っている状態にある。また、光ヘッドを目的のトラックにアクセスする場合も、トラッキングサーボをオフして光ヘッドのシーク制御が行われる。従って、このような場合は、CPU7ではクロック信号の周期でフォーカスサーボの処理のみが行われる。ここで、CPU7ではクロック回路14のクロック信号の周

期ごとにフィルタ5のフォーカス誤差信号を取り込み、その値をもとにフォーカスのサーボ処理が行われる。

【0016】この場合、前述のようにトラッキングサーボがオフのときはフォーカス誤差信号に混入するトラッキング誤差信号成分は大きくなり、特に光ヘッドのシーク動作時にはその周波数成分は高くなるのであるが、フィルタ5は図4に示したように急峻な周波数特性をもっているため、光ヘッドがシークするようなときであっても、フォーカス誤差信号に含まれるトラッキング誤差信号の高周波成分はフィルタ5によって除去される。従って、トラッキングサーボがオフの場合、特に光ヘッドのシーク動作時であっても、フォーカスサーボが乱れたり、フォーカス外れが生じたりすることがなく、フォーカスサーボを安定化することができる。またフィルタ5は位相回りが大きいので、フォーカスサーボの帯域は例えば1.5 KHzと記録、再生時よりも狭くなるのであるが、このような場合は、その位相遅れに応じてCPU7内の位相補償フィルタのゲインを下げ、また位相を進めて処理される。

【0017】図6は本発明の他の実施例を示したブロック図である。この実施例は、フィルタ4、5の出力を3チャンネルのA/Dコンバータ16の2つのチャンネルに入力し、CPU7では装置の動作モードに応じてA/Dコンバータを選択するようにしたものである。即ち、CPU7においては、記録、再生時、もしくはトラッキングサーボのオンのときは、フィルタ4に対応したA/Dコンバータが選択される。また、記録、再生を行わないとき、もしくはトラッキングサーボがオフのときは、フィルタ5に対応したA/Dコンバータが選択される。従って、本実施例においても、図1の実施例と全く同様に光ヘッドがシークする場合、フォーカスサーボの乱れを防ぎ、フォーカスサーボを安定化することができる。また、本実施例では、図1のスイッチ15が不要であるので、その分実装面積を小さくすることができる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、動作モードに応じてフォーカス誤差信号を選択するようにしたので、情報の記録、再生時は広い帯域を確保して高精度でフォーカス制御を行うことができ、またトラッキングサーボがオフのとき、特に光ヘッドのシーク動作時においても、フォーカスサーボの乱れや、フォーカス外れを防ぎ、安定したフォーカス制御を行うことができる。更に、フォーカス誤差信号のサンプリング周期を上げる必要はないので、低速の安価なCPUでサーボ処理を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学的情報記録再生装置の一実施例を示したブロック図である。

【図2】図1の実施例のフィルタ4の具体例を示した回路図である。

【図3】図1の実施例のフィルタ5の具体例を示した回路図である。

【図4】フィルタ4及びフィルタ5のゲインの周波数特性を示した図である。

【図5】フィルタ4及びフィルタ5の位相の周波数特性を示した図である。

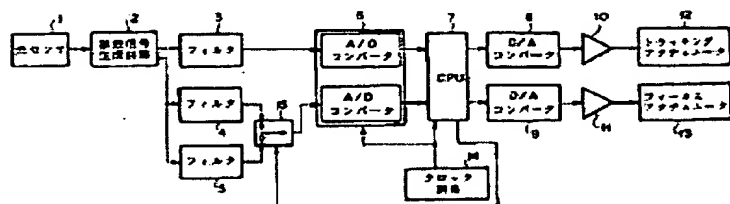
【図6】本発明の他の実施例を示したブロック図である。

【図7】従来の光学的情報記録再生装置のサーボ制御装置を示したブロック図である。

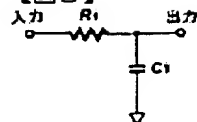
【符号の説明】

- 1 光センサ
- 2 誤差信号生成回路
- 3～5 フィルタ
- 6 A/Dコンバータ
- 7 CPU
- 8, 9 D/Aコンバータ
- 10, 11 ドライバ回路
- 12 トラッキングアクチュエータ
- 13 フォーカスアクチュエータ
- 14 クロック回路
- 15 スイッチ

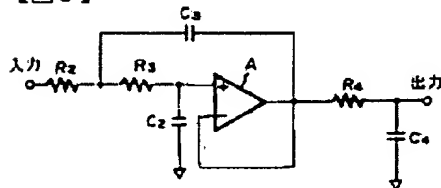
【図1】



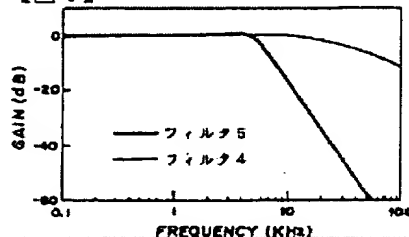
【図2】



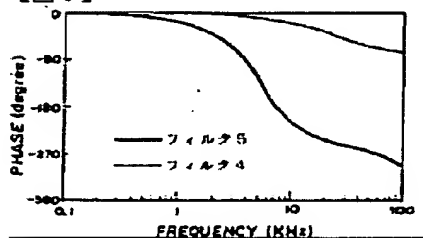
【図3】



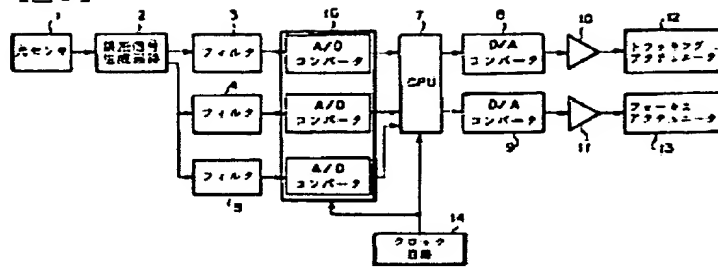
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

